Condair AT

Umkehrosmoseanlage in Hygieneausführung

Montage- und Betriebsanleitung

Umkehrosmoseanlage Condair AT
22.12.2014

Luftbefeuchtung und Verdunstungskühlung

Inhaltsverzeichnis

1.	**Einleitung und Sicherheit**	**4**
1.1	Sicherheit	4
1.2	Gefahren im Umgang mit der Anlage	4
1.3	Arbeitsplatz für das Betriebspersonal	4
1.4	Gefahren durch hydraulische Energie	4
1.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.6	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.7	Bauliche Veränderungen an der Anlage	4
1.8	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	4
1.9	Sicherheitshinweis zur Lagerung	5
2.	**Funktionsbeschreibung**	**5**
3.	**Technische Daten**	**5**
3.1	R+I Schema	7
3.2	Elektrische Anschlusspläne	8
4.	**Aufstellung und Montage**	**10**
4.1	Kontrolle der Lieferung	10
4.2	Aufstellung	10
4.3	Montage	10
5.	**In- und Außerbetriebnahme**	**11**
5.1	Inbetriebnahme	11
6.	**Überwachung und Wartung**	**17**
6.1	Überwachung	17
6.2	Wartung	17
7.	**Fehlerbehandlung**	**18**
7.1	Druckmangel	18
7.2	Leitfähigkeit im Permeat ist zu hoch	18
7.3	Der Differenzdruck vor und nach den Modul ist zu groß	19
7.4	Die Permeatleistung ist niedriger als die Nennleistung	19
7.5	Die Permeatleistung ist höher als die Nennleistung	19
7.6	UO-Anlage geht nicht in Betrieb, obwohl Anforderung vom Befeuchter aktiviert ist	19
7.7	Pumpendruck ist zu hoch	19
7.8	Signal „Stop“ bei Verwendung des Härtekontrollgerätes Limitron	20
7.9	Rote Störlampe bei Drehstromanlagen	20
8.	**Anhang**	**21**
8.1	Abmessungen Condair AT 06	21
8.2	Abmessungen Condair AT 19, 27, 37, 54 und 68	22
8.3	Abmessungen Condair AT 85-150	23

8.4	Montageaufbau	24
8.5	Betriebsprotokoll Condair AT	25
8.6	Betriebsanleitung Härtekontrollgerät Limitron	26
8.7	Konformitätserklärung	27
8.8	Notizen	27

1. Einleitung und Sicherheit

1.1. Sicherheit

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser Anlage ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Technische Dokumentation enthält wichtige Hinweise zum sicheren Betrieb und ist fester Bestandteil der Anlage. Halten Sie immer ein Exemplar der Technischen Dokumentation in der Nähe der Anlage griffbereit.

Die Technische Dokumentation, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise ist von allen Personen zu beachten, die an der Anlage arbeiten. Das betrifft die ausführende Montagefirma ebenso wie den Betreiber der Anlage.
Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden speziellen Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Verletzungsgefahr

Warnhinweis - weist Sie auf gefährliche Situationen hin. Vermeiden Sie diese Situationen, sonst könnten Sie oder andere schwer oder sogar tödlich verletzt werden.

Hinweis

Diese Hinweise geben wichtige Informationen für den sachgerechten Umgang mit der Anlage. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen an der Anlage oder in der Umgebung führen.

1.2. Gefahren im Umgang mit der Anlage

Die Anlage ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden an der Anlage oder an anderen Sachen entstehen.
Die Anlage ist nur bestimmungsgemäß und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand zu benutzen.
Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen. Dafür sorgt der Betreiber selbst oder ein von ihm beauftragtes Unternehmen.

1.3 Arbeitsplatz für das Bedienpersonal

Die Anlage muss so aufgestellt werden, dass die Bedien- und Steuerelemente jederzeit leicht zugänglich sind (siehe Abschnitt „Abmessungen“). Hierzu müssen die angegeben Mindestabstände beachtet werden. Boden, Decke und Wände müssen eben und sauber sein.

1.4 Gefahren durch hydraulische Energie

Zu öffnende Systemabschnitte und Druckleitungen vor Beginn von Reparaturarbeiten drucklos machen.
Armaturen und Rohrleitungen regelmäßig inspizieren.

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Betriebssicherheit der gelieferten Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise aus der Technischen Dokumentation, die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsintervalle.

1.6 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Alle anderen Verwendungen sowie die Verwendung außerhalb der Spezifikation, gelten als nicht Bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller bzw. Lieferant nicht.

1.7 Bauliche Veränderungen an der Anlage

Ohne Genehmigung des Herstellers/Lieferanten dürfen keine Veränderungen, An- oder Umbauten an der Anlage vorgenommen werden.
Alle Umbaumaßnahmen bedürfen einer schriftlichen Genehmigung des Herstellers/Lieferanten.
Anlagenteile, deren Zustand nicht einwandfrei ist, sofort austauschen; dafür nur Originalersatzteile verwenden.
Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie funktions-, beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

Hinweis

Kontrollieren Sie nach entfernen der Verpackung die Steuerung auf Transportschäden.

1.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der technischen Dokumentation ausreichend informiert hat.
Grundsätzlich sind Arbeiten an der Anlage nur im abgeschalteten Zustand durchzuführen. Die in der technischen Dokumentation beschriebene Vorgehensweise zum Abschalten der Anlage muss unbedingt eingehalten werden.
Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden. Vor der Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt In- und Außerbetriebnahme aufgeführten Punkte zu beachten.

1.9 Sicherheitshinweis zur Lagerung

⚠ Achtung:

Die Umkehrosmoseanlage ist durch eine Konservierung gegen Verkeimung und Frostgefahr bis – 20°C geschützt. Bei Raumtemperatur (< 25°C) ist nach spätestens 6 Monaten diese Konservierung auszuspülen und gegebenenfalls zu erneuern. Bei höheren Temperaturen ist die Zeit des Schutzes entsprechend kürzer (3 Monate bei 30 °C). Die maximale zulässige Umgebungstemperatur für Transport und Lagerung ist in jedem Fall 40°C. Bei einer Außerbetriebnahme der Anlage über 30 Tagen muss die Anlage erneut konserviert werden, damit eine Verkeimung der Anlage verhindert wird. In jedem Fall ist die Anlage bei Transport, Lagerung und Betrieb gegen direkte Sonneneinstrahlung zu schützen.

2. Funktionsbeschreibung

Sind eine Salzlösung und reines Wasser durch eine semipermeable Membran getrennt, so ist dieses System bestrebt, einen Konzentrationsausgleich herbeizuführen. Das Wasser dringt ohne Einwirkung äußerer Kräfte durch die Membran und verdünnt die Lösung solange, bis sich ein Gleichgewicht einstellt. Diesen Vorgang nennt man Osmose. Im Gleichgewicht ist der statische Druck in der Lösung gleich dem osmotischen Druck. Der Vorgang ist umkehrbar (reversibel), wenn man auf die Salzlösung einen Druck ausübt und damit den osmotischen Druck überwindet.
Bei diesem „Umkehrosmose“ genannten Vorgang wird nur Wasser durch die Membran transportiert, während sich die Salzlösung aufkonzentriert. Beim technischen Verfahren der Umkehrosmose, das kontinuierlich abläuft, nennt man die konzentrierte Lösung Konzentrat und das erzeugte entsalzte Wasser Permeat; man spricht deshalb bei Leistungsangaben von Permeatleistung.

Umkehrosmoseanlagen dienen zur wirtschaftlichen Herstellung von entsalztem Wasser. Einsatzzwecke sind die Herstellung von Kesselspeisewasser, die Aufbereitung von Ergänzungswasser für Luftbefeuchter und Kühltürme, sowie die Erzeugung von Waschwasser für Industrie, Gewerbe, Gastronomie.

Aufgrund der weitgehenden Abscheidung von Mikroorganismen und Toxinen ist die Umkehrosmose auch ein besonders geeignetes Wasseraufbereitungsverfahren für Kliniken, die Pharma- und Kosmetikindustrie sowie den Getränke- und Lebensmittelbereich.

Für den Einsatz in Anlagen der Klimatechnik, insbesondere bei der Luftbefeuchtung, wird ein möglichst salzfreies Wasser benötigt.

Diese Forderung erfüllt eine Umkehrosmoseanlage Condair AT auf hohem wirtschaftlichem Niveau. Sie ist für die Direktversorgung von Luftbefeuchtern moderner Bauform vorgesehen und stellt das Permeat im Druckbereich 4 bis 7 bar dem Befeuchter zur Verfügung.

Zur Speisung der Umkehrosmoseanlage Condair AT ist enthärtetes Wasser zu verwenden.

Entsprechend den Erfahrungen im laufenden Betrieb, Änderungen der Zusammensetzung und Konzentration der Betriebsmittel, des eingesetzten Wassers, der Umweltbedingungen, der Vorschriften des Gesetzgebers und der Einsatzbedingungen können sich die Betriebsparameter verändern.

Der Entsalzungsgrad beträgt je nach Gehalt und Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe 94 - 99%.
Gase passieren die Umkehrosmosemembran ungehindert, so auch das leitfähigkeitserhöhende CO_2.

Informieren Sie uns bitte, wenn Änderungen im Anlagenverhalten eintreten. Ermöglicht wird das Erkennen von Änderungen im Anlagenverhalten durch gewissenhaftes Führen eines Betriebsprotokolls, an das auch etwaige Gewährleistungsansprüche gekoppelt sind. Vordrucke hierfür ersehen Sie bitte aus Kapitel 8.4. So können Sie Ihre Anlage ökonomisch und sicher betreiben.

3. Technische Daten

Typ: Condair AT		**06**	**11**	**19**	**27**	**37**	**54**	**68**	**85**	**150**
Permeatleistung gegen 7 bar	l/h	60	110	190	270	370	540	680	850	1500
Permeatleistung gegen 4 bar	l/h	100	190	310	500	620	920	1200	1300	2000
Permeatmenge pro Tag (max.)	qm	2,4	4,5	7,4	12,0	14,8	22,0	28,8	31,2	48,0
Einspeisung Rohwasser (max.)	l/h	133	253	413	667	827	1227	1600	1733	3200
Ausbeute	%	75								
Rohwasserdruck (min./max.)	bar	2/5								
Wassertemperatur (min./max.)	°C	5/30								
Entsalzungsrate	%	94/99								
Arbeitsdruck	bar	14			12,5	14			15	
Hydraulischer Anschluss										
Rohwasser	DN	20							25	
Permeat	DN	20							25	
Konzentrat	DN	50								
Elektrischer Anschluss										
Spannung/Phase	V/Hz	230/50		3 x 400/50						
Leistungsbedarf	kW	0,55	0,55	1,5	1,1	1,5	1,5	1,5	4	4
Blockmaße										
Höhe (ca.)	mm	1680							2016	
Breite (ca.)	mm	600							1300	
Tiefe (ca.)	mm	600							600	
Gewicht	kg	70	75	95	100	105	120	140	200	250

Leistungsangaben gültig bei:

Wassertemperatur	°C	15
Salzgehalt (max.)	mg/l	1.000
Permeatmenge bei täglicher Betriebszeit	h	23
Varianz	%	± 10

Grenzwerte des Einspeisewassers:

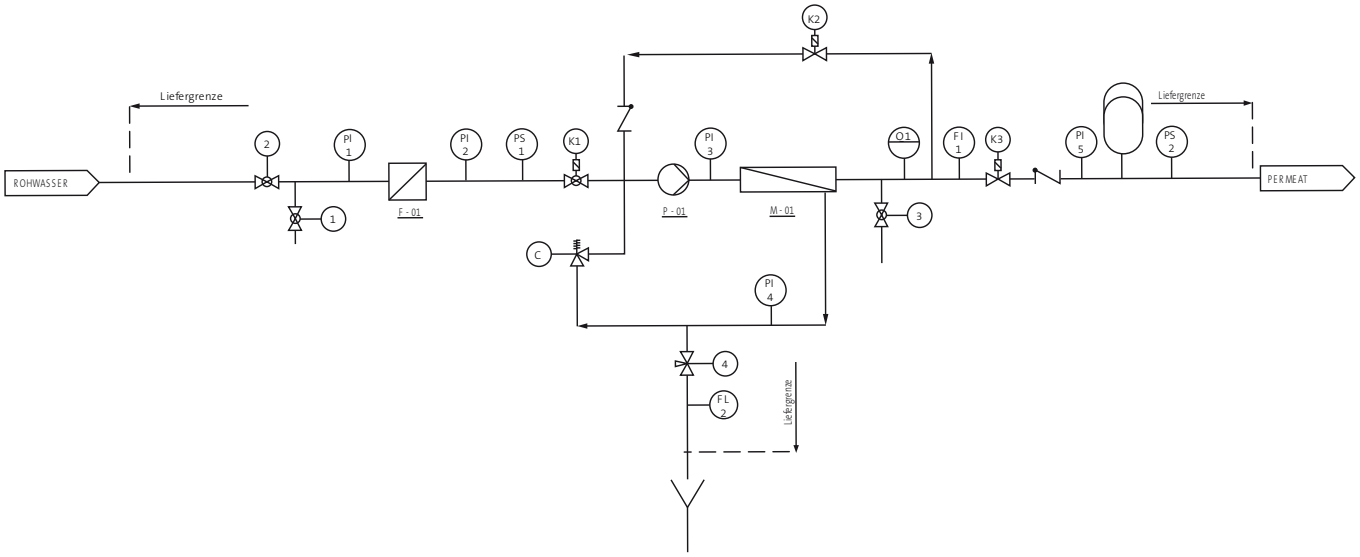
Salzgehalt (max.)	mg/l	1.000*
pH-Wert		3 - 11
Verblockungsindex	SDI	< 3,0
Freies Chlor	mg/l	< 0,1
Summe Fe, Zn, Mn	mg/l	< 0,2
Gesamthärte (max.)	°dH	< 0,1

* Bei abweichenden Bedingungen ändern sich die Leistungsdaten entsprechend.

Hinweis

Die Permeatleistung ist u. a. auch temperaturabhängig. Die in den Technischen Daten angegebene Permeatleistung ist auf eine Einspeisetemperatur von 15 °C bezogen. Steigt oder sinkt die Temperatur, so erhöht bzw. verringert sich die Permeatleistung um ca. 3% je °C.

3.1 R+I Schema



MSR-Einrichtungen und Stellorgane

MSR-Stellenliste

PI 1 Örtliche Anzeige des Einspeisedruckes vor dem Schutzfilter

PI 2 Örtliche Anzeige des Vorlaufdruckes nach dem Schutzfilter

PI 3 Örtliche Anzeige des Pumpendruckes bzw. Arbeitsdruckes

PI 4 Örtliche Anzeige des Konzentratrestdruckes

PI 5 Örtliche Anzeige des Permeatdruckes

PS 1 Druckschalter zur Signalisierung von Einspeise-Druckmangel

PS 2 Druckschalter zur Signalisierung von Permeatdruck

FI 1 Örtliche Anzeige der Permeat-Durchflussmenge

FI 2 Örtliche Anzeige der Konzentrat-Durchflussmenge

QI 1 Konduktive Leitfähigkeitsmessung/-signalisierung

Stellorgane

2 Absperrventil, handbetätigt

1 Probenahmeventil Rohwasser, handbetätigt

K1 Automatik-Ventil Einspeisung, angesteuert durch UO-Steuerung

K2 Automatik-Ventil Permeatrückführung, angesteuert durch UO-Steuerung

K3 Automatik-Ventil Permeat, angesteuert durch UO-Steuerung

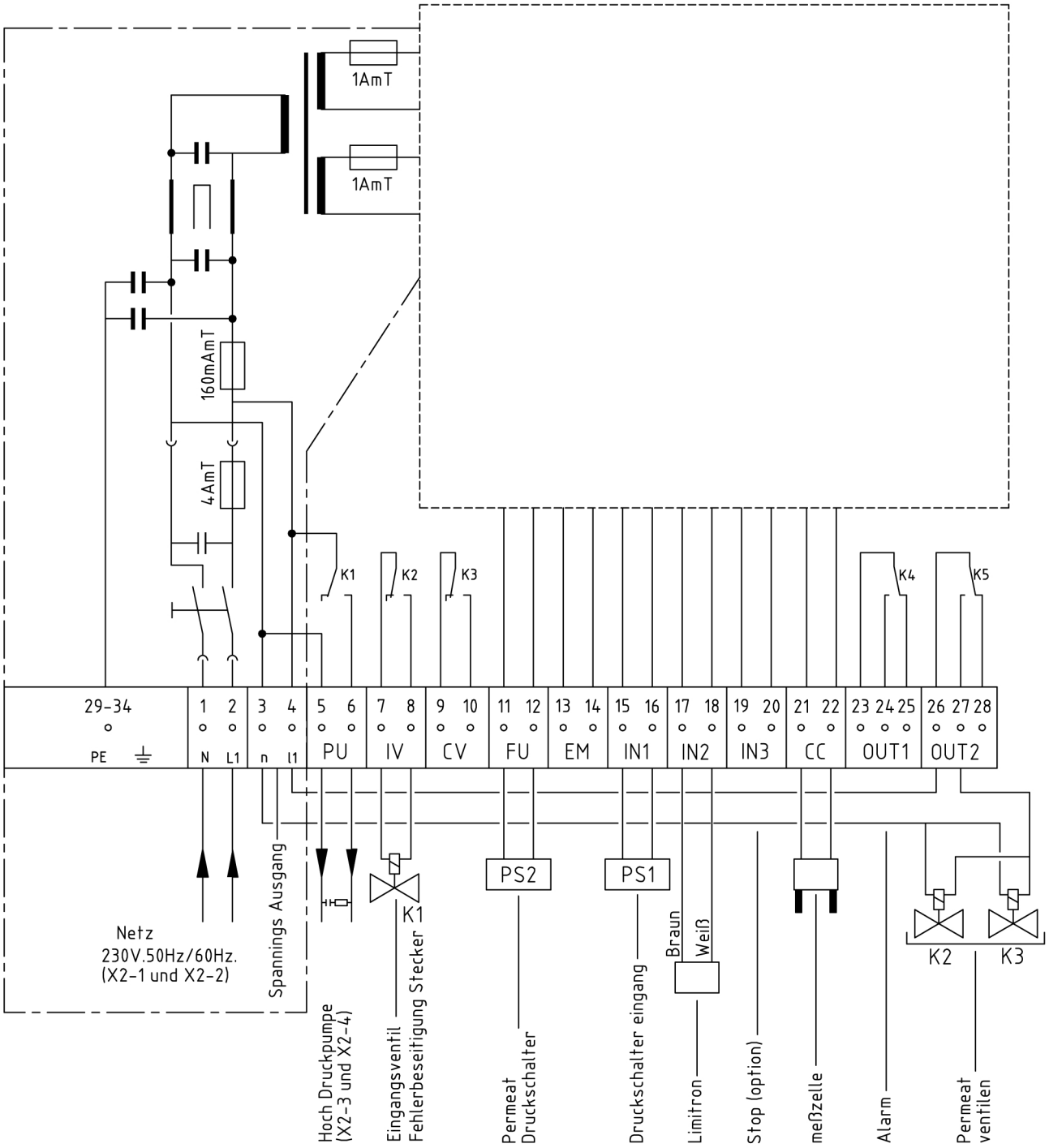
3 Probenahmeventil Permeat, handbetätigt

4 Konzentratregelventil, handbetätigt (bestimmt die abgeführte Konzentratmenge)

C Druckregelventil, Überströmventil (ermöglicht die Einstellung der Zirkulationmenge

3.2 Elektrische Anschlusspläne

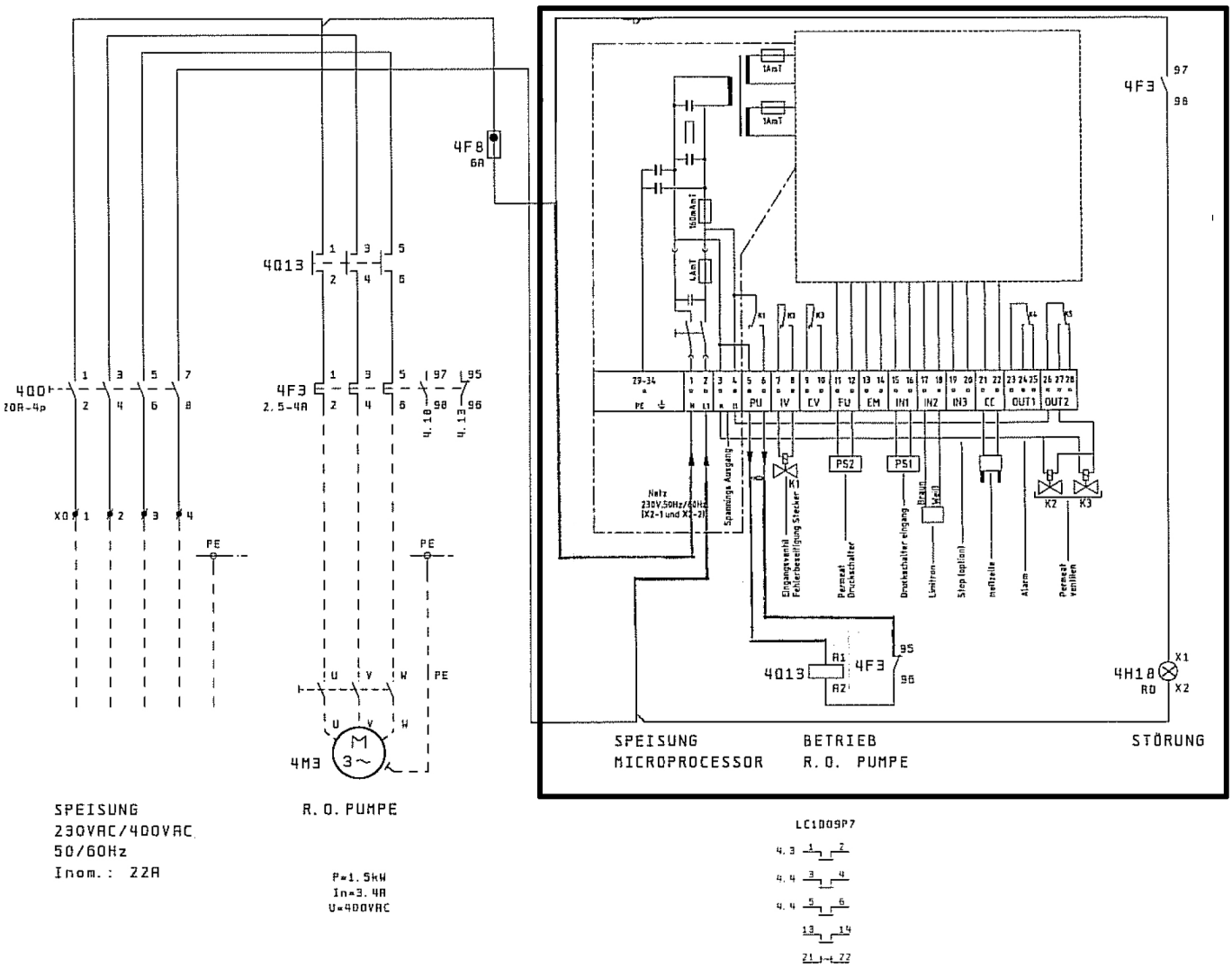
3.2.1 Schaltplan für die Größen 06-11*



* Auszug aus einem elektrischer Schaltplan,
detaillierter Schaltplan kann bei uns gerne abgerufen werden

3.2.2 Schaltplan für die Größen 19 - 150*

siehe Seite 8



	Leistung gegen 7 bar	Anschlussleistung elektrisch	Anschlussspannung	Schaltschrank	Sicherung im Schaltschrank
AT 06	60 l/h	0,55 kW	230 V	-	-
AT 11	110 l/h	0,55 kW	230 V	-	-
AT 19	190 l/h	1,5 kW	400 V	1,5 kW	2,5 - 4 A
AT 27	270 l/h	1,1 kW	400 V	1,1 kW	2,5 - 4 A
AT 37	370 l/h	1,5 kW	400 V	1,5 kW	2,5 - 4 A
AT 54	540 l/h	1,5 kW	400 V	1,5 kW	2,5 - 4 A
AT 68	680 l/h	1,5 kW	400 V	1,5 kW	2,5 - 4 A
AT 85	850 l/h	4,0 kW	400 V	4,0 kW	7 - 10 A
AT 150	1500 l/h	4,0 kW	400 V	4,0 kW	7 - 10 A

* Auszug aus einem elektrischer Schaltplan,
detaillierter Schaltplan kann bei uns gerne abgerufen werden

4. Aufstellung und Montage

4.1 Kontrolle der Lieferung

Vor dem Montagebeginn die Lieferung auf Vollständigkeit und Unversehrtheit kontrollieren.

Zur Sicherung Ihrer Ansprüche im Falle eines Transportschadens bitte folgendes beachten:

- Güter sofort auf Schäden untersuchen! Ersatzansprüche gegen Dritte sicherstellen: Reedereien, Bahn, Post, LKW-Unternehmer, sonstige Beförderer, Spediteure, Lagerhalter, Zoll- und Hafenbehörden zu gemeinsamer Schadensbesichtigung auffordern! Schriftlich haftbar machen und zwar:
  - Bei äußerlich erkennbaren Schäden vor Abnahme des Guts.
  - Bei äußerlich nicht erkennbaren Schäden unverzüglich nach Entdeckung (nicht weiter auspacken), spätestens jedoch innerhalb folgender Fristen:
    - Post, 24 Stunden
    - Spediteur, 6 Tage nach Abnahme
    - Reedereien, 3 Tage nach Löschung
    - Bei sonstigen Transportunternehmen, 1 Woche nach Auslieferung
- Unverzüglich den in der Police oder im Zertifikat genannten Havariekommissar hinzuziehen.

4.2 Aufstellung

- Aufstellraum
  Der Aufstellraum muss frostsicher sowie ausreichend belüftet und sauber sein.

- Aufstellungsfläche
  Boden- und Wandflächen müssen in der Waagrechten bzw. Senkrechten eben sein.

- Anschlüsse
  Anschlüsse der für dieses Verfahren erforderlichen Medien (z. B. Wasser, elektrischer Strom, Steuerluft, Chemikalien, etc.) sowie für die Entsorgung von Spülwässern und Konzentraten müssen im erforderlichen Querschnitt installiert und benutzbar sein.

4.3 Montage

- Anlage aufstellen
  Anlage aufstellen und den waagerechten Stand der Anlagenpunkte kontrollieren, ggf. durch geeignete, korrosionsbeständige Unterlagen ausgleichen.

- Hydraulische Anschlüsse
  Sämtliche Rohranschlüsse sind spannungsfrei anzuschließen. Schläuche nicht quetschen oder knicken, Schlauchverbindungen fest anschrauben. Konzentrat und Entleerungsleitungen sind auf kürzestem Wege mit Gefälle zum Abwassereinlauf zu führen. Das Abwasser muss rückstaufrei abfließen.

  - Anschluss Einspeisewasser
    Einspeisewasserleitung für vorbehandeltes Rohwasser über Absperrarmatur mit dem Anschluss Einspeisewasser verbinden. Dichtscheibe aus der Ver-schraubung entnehmen (aufbewahren!).

  - Anschluss Permeat
    Dichtscheibe aus der Verschraubung entnehmen (aufbewahren!). Permeatausgang über die Permeatleitung mit dem Permeateingang des Verbrauchers (Befeuchters) verbinden.

  - Anschluss Konzentrat
    Dichtscheibe aus der Verschraubung entnehmen (aufbewahren!). Konzentratausgang über die Konzentratablaufleitung zum Abwassereinlauf im freien Gefälle führen.

- Elektrische Anschlüsse Die Elektromontage muss von einer Elektrofachkraft unter Einhaltung der Installationsvorschriften VDE, EVU, Werksnorm u.s.w. durchgeführt werden.

  - Elektroanschluss
    Soweit eine Standardsteuerung eingesetzt ist, sind die internen Anlagenbaugruppen schon mit der Steuerung vorverdrahtet. Je nach Ausstattung des gesamten Wasseraufbereitungssystems sind die Anschlüsse für Niveauschalter, Ausgänge der Vorbereitung, zusätzliche Qualitätsüberwachung des Einspeisewassers oder der Permeatqualität noch gemäß Anschlussplan mit der Steuerung zu verbinden. Bei allen Typen können vorhandene ZLT-Ausgänge angeschlossen werden.

5. In- und Außerbetriebnahme

5.1 Inbetriebnahme

5.1.1 Chemische Rohwasseranalyse

Vor Inbetriebnahme ist eine detaillierte Analyse des zur Verfügung stehenden Rohwassers erforderlich.
Diese Analyse muss physikalische, chemische und biologische Parameter enthalten:

- Physikalische Parameter
  Druck, Temperatur, Leitfähigkeit, Trübung und Kolloidindex, auch Verbrockungsindex genannt (engl. SDI = Silt Density Index).

- Chemische Parameter
  Eine Gesamtanalyse (Anionen, Kationen, pH-Wert) einschließlich Ammonium, Eisen, Mangan, Barium, Strontium, Chrom, Nickel, Blei, Kupfer, Aluminium, Silikat und Chlor.

- Biologische Parameter
  Die KBE (Anzahl koloniebildender Einheiten) sollten bestimmt werden, da Keime das Verhalten der Membranen durch Ausbildung von Biofilmen verändern können.

Die Beschaffung dieser Analyse erfordert die Einschaltung eines professionellen Labors. Bitte senden Sie Ihre Wasserproben im Bedarfsfall an unseren Service unter Angabe der Auftragsnummer.

Einige der Parameter sind nur mit Rohwasser unter Leitungsdruck bestimmbar, wie z. B. der Kolloidindex. Dies sollte vor der Inbetriebnahme unbedingt erfolgen, um bei starker Kolloidbelastung nötigenfalls eine zusätzliche Voraufbereitungsstufe (z. B. Absolutfilter 0,2 µm) vorschalten zu können. Es wird empfohlen, auch bei Vorliegen einer professionellen Analyse vor Inbetriebnahme einige Parameter vor Ort zu bestimmen und diese Messungen wöchentlich zu wiederholen und zu protokollieren (siehe Betriebsprotokoll, Kap. 8.4):

- Betriebsdruck (bar)
- Temperatur Rohwasser (°C)
- Leitfähigkeit Rohwasser (µS/cm)
- Gesamthärte (°dH)
- pH-Wert
- Gehalt an freiem Chlor (mg/l)
- Eisengehalt (mg/l)
- Kolloidindex

Die dafür benötigten Geräte können bei Bedarf bei unserem Service bestellt werden:

- Manometer
- Thermometer
- Leitfähigkeits-Messgerät
- Härte-Testkit
- pH-Messgerät
- Chlormessgerät / CI-Testkit
- Eisen-Testkit
- Kolloidindex-Messgerät

5.1.2 Inbetriebnahme der Voraufbereitung

Ein Umkehrosmosesystem besteht grundsätzlich aus zwei Teilen:

1. Voraufbereitung (evtl. mehrstufig)
2. Umkehrosmoseanlage
3. Permeatspeicher

Um ein Permeat von guter Qualität zu produzieren, sollten folgende Situationen vermieden werden:

- Wasser über längere Zeit in diesem System stehen zu lassen
- Betrieb einer nicht oder schlecht regenerierten Enthärtungsanlage als Voraufbereitung
- Qualitativ schlechte Konditionierungsprodukte oder deren falsche Zugabe (Über- / Unterdosierung)
- Verunreinigte Permeatbehälter (Staub, Keime)
- Ein verunreinigtes Verteilungssystem für Permeat

Nur eine Voraufbereitung mit verschiedenen Kontroll-, Reinigungs- und Desinfektionsoperationen in Kombination mit einer Umkehrosmoseanlage führt rasch zu einer Produktion von Permeat in erwarteter Qualität und zu einem sicheren Betrieb.

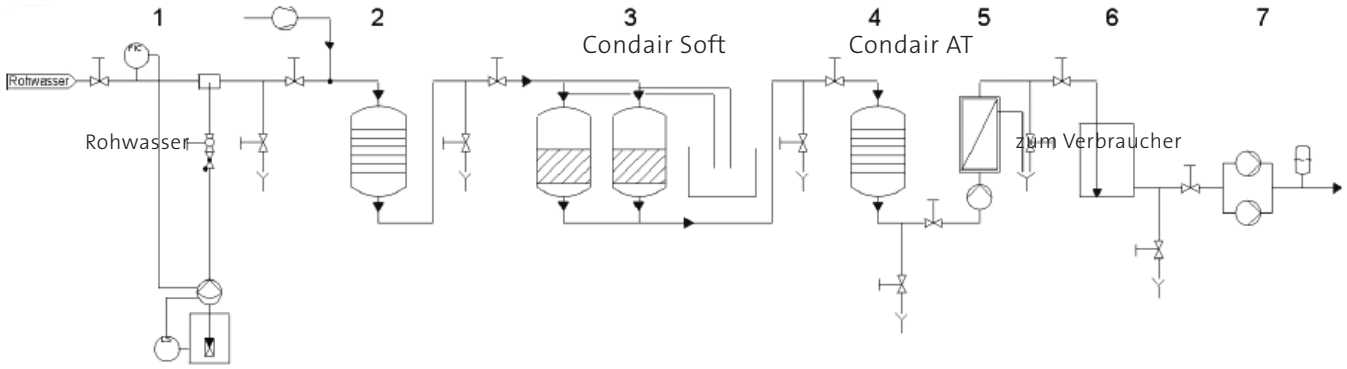
Die detaillierte Beschreibung dieser Voraufbereitung ist nicht Bestandteil dieses Betriebshandbuches. Hier wird zum besseren Verständnis der Inbetriebnahme der UO-Anlage nur der prinzipielle Aufbau einer Voraufbereitung beschrieben. Die Voraufbereitung ist so konzipiert, dass der UO-Anlage ein Einspeisewasser zur Verfügung gestellt wird, das die in den Technischen Daten (Abschnitt 3), genannten Anforderungen erfüllt. Das nachfolgende Schema zeigt den prinzipiellen Aufbau der Voraufbereitung einschließlich UO-Anlage. In der tatsächlich zur Ausführung gelangenden Voraufbereitung können einzelne Stufen fehlen oder auch zusätzliche Stufen vorhanden sein. Hier dargestellt sind die am häufigsten erforderlichen Voraufbereitungsmaßnahmen:

1. Dosieranlage (chem. Konditionierung, wie z. B. Chlordosierung)
2. Enteisenung (nur bei Eisengehalten im Weichwasser von > 0,2 mg/l)
3. Enthärtung (immer erforderlich)
   Aktivkohlefilter (wenn Chlordosierung vorhanden ist und/oder bei organischen Verschmutzungen)

Die Voraufbereitung muss vor der UO-Anlage in Betrieb genommen werden. Dabei kommt es darauf an, dass die verschiedenen Stufen der Voraufbereitung in Flussrichtung zu spülen und in Betrieb zu nehmen sind, damit keine Verschmutzungen und Verkeimungen verschleppt werden.

Für das separate Spülen der einzelnen Aufbereitungsstufen müssen im Konzept der Gesamtanlage (Planung!) vor der ersten Stufe und nach jeder Stufe absperrbare Abzweigungen von der Hauptleitung zum Kanal (mit jeweils freiem Zulauf) vorhanden sein. Hinter jeder Abzweigung ist ein Sperrorgan

in der Hauptleitung vorzusehen. Vor Inbetriebnahme sind sämtliche Kanalabzweigungen und auch die Absperrorgane in der Hauptleitung geschlossen.



1 Dosieranlage
2 Enteisenung
3 Enthärtungsanlage
5 Umkehrosmose
4 Aktivkohlefilter

Inbetriebnahme:

- Kanalabzweigung vor der ersten Aufbereitungsstufe öffnen - das Wasser in der Zuspeiseleitung wird verdrängt. In der Zuspeiseleitung befinden sich evtl. infolge längeren Stillstandes von Wasser und bei einer Neuverlegung von Rohren höhere Konzentrationen an Keimen und gelösten Metallionen. Spüldauer so wählen, dass das Leitungsvolumen mindestens 3 mal durch frisches Wasser ersetzt wird.
- Kanalabzweigung nach der ersten Voraufbereitungsstufe öffnen, wenn diese Stufe keinen eigenen Kanalanschluss besitzt. Die erste Voraufbereitungsstufe nach der Inbetriebnahmevorschrift für diese Stufe (siehe Betriebshandbuch für diesen Anlagenteil) spülen und Betriebsfunktionstest durchführen.
- Besteht in der ersten Voraufbereitungsstufe Betriebsbereitschaft, kann die nächste Voraufbereitungsstufe in der zuvor beschriebenen Weise in Betriebsbereitschaft versetzt werden.
- Auf gleiche Weise müssen alle Voraufbereitungsstufen, die in der Hauptleitung angeordnet sind, von der ersten bis zur letzten Stufe vor der UO-Anlage nacheinander gespült und in Betriebsbereitschaft versetzt werden.
- Eine Dosieranlage ist nicht im Hauptstrom angeordnet, sondern bindet seitlich ein. Sie kann nicht in der beschriebenen Weise gespült werden. Es ist jedoch ein Funktionstest zur Herstellung der Betriebsbereitschaft durchzuführen und Chemikal zu bevorraten und einzufüllen.

5.1.3 Inbetriebnahme der Umkehrosmoseanlage

5.1.3.1 Ausspülen des Konservierungsmittels

Die Membranelemente sind bei Auslieferung durch ein Konservierungsmittel vor Verkeimung für ca. 6 Monate (abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit) und Frost bis -20 °C geschützt.

Vor Inbetriebnahme der UO-Anlage ist das Konservierungsmittel wie folgt auszuspülen:

1. Die Permeatleitung vom Permeatausgang trennen (Verschraubung) und das Permeat provisorisch über eine Schlauchleitung zum Abwasseranschluss führen.
2. Konzentratablaufventil (4) vollständig öffnen.
3. Probenahmeventil (1) Rohwasser öffnen.
4. Absperrventil (2) in der Einspeiseleitung zur UO-Anlage langsam öffnen.
5. Eingangswasser durch Probenahmeventil Rohwasser (1) für 10 Minuten ablassen.
6. Probenahmeventil Rohwasser (1) schließen.
7. Hauptschalter und Steuerung einschalten (Kippschalter)

Die Anlage ist werkseitig komplett vorprogrammiert und getestet. Bei Erstinbetriebnahme könnte die Anlage aufgrund kurzfristigen Wassermangels auf Störung gehen. Dies wird durch Drücken der Alarmtaste umgangen.

8. Die UO-Anlage ca. 1 Stunde spülen. Das Konservierungsmittel wird dabei ins Abwasser verdrängt.
9. Gebildetes Permeat wird ebenfalls dem Abwasser zugeführt.
10. Nach erfolgtem Spülvorgang Netzspannung über Hauptschalter wieder abschalten.
11. Den Permeatanschluss wieder herstellen.

5.1.3.2 Betriebsart „Betrieb“ herstellen

Nach Einschalten der Steuerung über Kippschalter geht die Anlage automatisch in den Betriebszustand.

5.1.3.3 Einregulierung

Die Permeat- und Konzentratleistung muss den technischen Daten entsprechend einreguliert werden. Dabei dürfen der zulässige max. Arbeitsdruck, die max. zulässige Permeatleistung und die max. Ausbeute nicht überschritten werden.

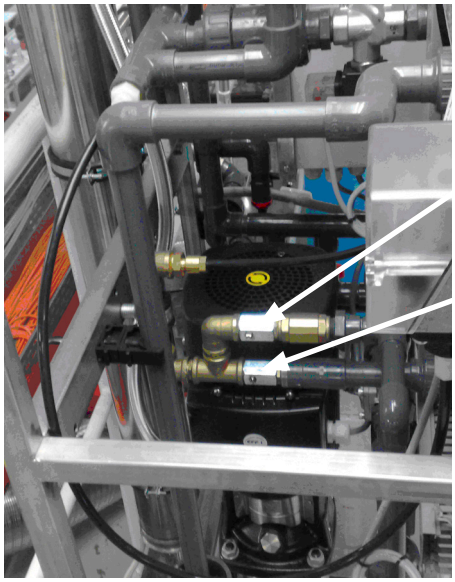
Hinweis

Ist die Einspeisetemperatur geringer als 15 °C, muss die Permeatleistung auf den dieser Temperatur entsprechenden Wert eingestellt werden. Ist die Einspeisetemperatur größer als 15°C, darf die Permeatleistung nicht auf den bei dieser Temperatur möglichen Wert eingestellt werden (Gefahr der Überbelastung der Membran). Es ist dann der in den technischen Daten angegebene Wert (bei 15 °C) einzustellen.

Siehe Abbildung auf der folgenden Seite.

Im automatischen Betrieb ist noch einmal zu überprüfen, ob

- die gebildete Permeatmenge nicht größer als die Permeatnennleistung ist (Druckregelventil erforderlichenfalls etwas öffnen, falls Menge zu hoch).
- der Arbeitsdruck nicht höher als der max. zulässige Arbeitsdruck ist.
- das Verhältnis Permeat/Konzentrat maximal 3 ist-



1. Absperrventil (2) in der Einspeiseleitung zur Anlage langsam öffnen.
2. Das dargestellte Druckregelventil und das Konzentratregelventil wurden bei der Inbetriebnahme eingestellt. Diese Einstellungen sind üblicherweise nur zu überprüfen, ggfs. leicht zu korrigieren. Mit diesem Druckregelventil wird die Zirkulationsmenge geändert und so der Membrandruck geregelt. Hauptschalter und Steuerung einschalten.

Verletzungsgefahr

Ventilstellung nur bei abgeschalteter Anlage anpassen. Kontermutter festziehen bevor Anlage wieder in Betrieb geht.

3. Wasseranforderung von Befeuchter simulieren. Probenahmeventil für Permeat mit Schlauch versehen und diesen in den Abfluss leiten. Das Ventil ca. halb öffnen, jetzt fließt Permeat aus dem Membranbehälter in den Abfluß und der Permeatdruck nimmt ab. Beim Einschaltdruck für Permeat (bei PS1) beginnt die Anlage zu produzieren.
4. Konzentratventil (4) so weit schließen bis die Konzentratmenge ein Drittel der Permeatnennleistung (Baugröße x 10) beträgt. Diese Werte sind unter Technische Daten angegeben.
5. Das Probenahmeventil für Permeat so einstellen, dass ein Gleichgewicht erreicht wird mit der richtigen Permeatmenge und dem richtigen Permeatdruck.
6. Sollten die richtigen Werte für Permeatmenge und Permeatdruck nicht erreicht werden, so wird das Druckregelventil korrigiert.
7. Bei Bedarf die Positionen 4 – 6 wiederholen.
8. Das Probenahmeventil für Permeat wieder schließen. Jetzt steigt der Permatdruck bis zum Ausschaltdruck.

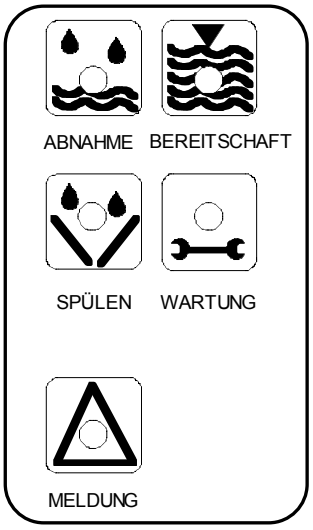
Einstellung des Druckschalters

Einstellpunkt für den Ausschaltdruck der UO-Anlage. Feinabstimmung sollte im Zustand Befeuchterbetrieb erfolgen.
Schaltpunkt-Einstellung:
Im Uhrzeigersinn drehen = Ausschaltdruck verringert sich.

Einstellpunkt für den Einschaltdruck der UO-Anlage. Bei abnehmendem Permeatdruck geht die UO-Anlage wieder in Betrieb.
Hysterese-Einstellung:
Im Uhrzeigersinn drehen = Einschaltdruck vergrößert sich

5.1.3.4 Meldungen an der Steuerung

LED-Kontrolllampen



Abnahme (grün)
Bereitschaft (grün)
Spülen (gelb)
Wartung (gelb)
Meldung (rot)

Zusätzliche Informationen entnehmen Sie bitte der LCD-Anzeige.

LCD-Anzeige

Erste LCD-Zeile

E	n	t	n	a	h	m	e		1				6	0	s
B	e	t	r	i	e	b	:			1	4	4	:	2	3

In der ersten Zeile der LCD-Anzeige wird der aktuelle Zustand (Phase) der Anlage angezeigt (z. B. „Entnahme“, „Spülen 1“, „BEREITSCHAFT“ oder „Stop Wartung“).

Hinweis

Bei zeitlichen Begrenzungen wird rechts oben der verbleibende Zeitwert eingeblendet.

Zweite LCD-Zeile

		B	E	R	E	I	T	S	C	H	A	F	T		
B	e	t	r	i	e	b	:			1	4	4	:	2	3

In der zweiten Zeile der LCD-Anzeige werden im Wechsel folgende Informationen angezeigt:

Die Betriebsstunden (Entnahmezeit) der Anlage (z. B. 144 Stunden und 23 Minuten).
Alternativ wird die Leitfähigkeit der Anlage angezeigt:

E		N		T		N		A		H		M		E	
L	e	i	t	w	:		1	5	.	0	µ	S	/	c	m

z. B. „15,0 µS/cm

Hinweis

Erscheint die Anzeige „Leitw: overflow“, so liegt der Leitfähigkeitsmesswert außerhalb des Messbereiches.

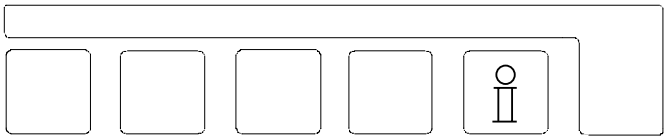
Hinweis

Im Wechsel mit den in diesem Abschnitt beschriebenen Anzeige erfolgen bei Bedarf die Anzeigen der verschiedenen „Meldungen“.

Info-Anzeigen

Mit Hilfe der Informations-Taste können verschiedene Informationen bzw. Werte abgefragt werden. Änderungen werden - soweit möglich - im Programmabschnitt „Änderungen und Abfrage der Basis-Werte“ beschrieben. Nur die Service-Telefonnummer kann beim Aufrufen durch die Infotaste geändert werden.

Betätigen Sie die Informations-Taste mit dem Symbol . Die erste Information wird angezeigt. Weitere Informationen erhalten Sie durch wiederholtes Betätigen der Taste.



Wird die Info-Taste während der Programmierung betätigt, so wird für einige abgekürzte Texte der vollständige Text in der LCD-Anzeige angezeigt.

Eingangszustände

			E	i	n	g	ä	n	g	e				
F	U	|	E	M	-	L	P	-	S	T	-	E	P	-	

Es werden die aktuellen Schaltzustände der Eingänge angezeigt. An erster und zweiter Position die Eingänge „VOLL“ und „LEER“, danach die programmierbaren Eingänge IN1, IN2 und IN3.

FU	=	Behälter Voll	EM	=	Behälter Leer
ST	=	Stopp	EP	=	Überdruck
CO	=	Konzentrat	EX	=	Externer Schalter
LP	=	Wassermangel			

Ein waagerechter Strich „-“ neben den Bezeichnungen bedeutet: Eingang nicht aktiv.
Ein senkrechter Strich „|“ neben den Bezeichnungen bedeutet: Eingang aktiv.

Ausgänge

A	u	s	g	ä	n	g	e							
P	U	|	I	V	|	C	V	-	P	V	-	M	F	-	

Es werden die aktuellen Schaltzustände der Ausgänge angezeigt. Die Anzeige der letzten beiden Positionen erfolgt bei den programmierbaren Ausgängen OUT1 und OUT2.

PU	=	Hochdruckpumpe	IV	=	Eingangsventil
AP	=	Zusatzprogramm	DO	=	Dosierung
PV	=	Permeatventil	MF	=	Melderelais
CV	=	Konzentratventil (nicht belegt)			

Ein waagerechter Strich „-“ neben den Bezeichnungen bedeutet: Ausgang nicht aktiv.
Ein senkrechter Strich „|“ neben den Bezeichnungen bedeutet: Ausgang aktiv.

Service Telefonnummer

S	e	r	v	i	c	e		T	e	l	.	N	r	.	
0	0	4	9	-	8	9	3	2	6	7	0		1	8	1

Es wird die Service-Telefonnummer angezeigt.

Ändern der Telefonnummer
Ziffer wählen:
Taste mit dem Symbol „▶“ betätigen.

Ziffer erhöhen:
Taste mit dem Symbol „▲“ betätigen.

Ziffer erniedrigen:
Taste mit dem Symbol „▼“ betätigen.

Softwareversion

S	o	f	t	w	a	r	e	v	e	r	s	i	o	n	
O	S	3	0	5	0		9	8	0	6		1	.	0	2

Die Software wird im Werk ständig gewartet. Bei Bedarf werden Änderungen vorgenommen, um das Produkt neuen Erkenntnissen und Anforderungen anzupassen.

Funktion-Anzeigen

Spülen nach der Entnahme

S	p	ü	l	.	n	a	c	h		E	n	t	n	a	.
			5	s			1	0	s			3	0	0	s

Angezeigt werden die in das Programm eingegebenen Zeiten: Spülen nach der Entnahme.

Spülen während der Bereitschaft

S	p	ü	l	.	w	ä	h	.	B	e	r	e	i	t	.
	2	4	h			1	6	0	m			3	0	0	s

Angezeigt werden für das Spülen während der Bereitschaft folgende Werte:
1. Das im Programm eingegebene Spülintervall.
2. Die noch verbleibende Restzeit bis zur Auslösung der Spülung.
3. Die Summe der Spülzeiten aus den Programmschritten. Alternativ während der Spülung: die noch verbleibende restliche Spülzeit.

Spülen während der Entnahme

S	p	ü	l	.	w	ä	h	r	.	E	n	t	n	a	.
		8	h			4	8	0	m			3	0	0	s

Angezeigt werden für das Spülen während der Entnahme folgende Werte:
4. Das im Programm eingegebene Spülintervall.
5. Die noch verbleibende Restzeit bis zur Auslösung der Spülung.

Die Summe der Spülzeiten aus den Programmschritten. Alternativ während der Spülung: die noch verbleibende restliche Spülzeit.

Zellkonstante und Temperatur

Z	e	l	l	k	o	n	s	t	.	/	T	e	m	p	.
	1	.	0	0		/	c	m				2	5	°	C

Angezeigt wird die im Programm eingegebene Zellkonstante und die im Programm eingegebene Wassertemperatur.

Wartungsintervall

W	a	r	t	u	n	g	s	i	n	t	e	r	v	.	
		5	0	0	h						1	0	h		

Angezeigt werden für die Wartung folgende Werte:
1. Das im Programmschritt 16.6 eingegebene Wartungsintervall.
2. Die noch verbleibende Restzeit bis zur nächsten Wartung.

5.1.3.5 Funktionstest der Steuerung

Das Gelingen des Funktionstests setzt eine der bestehenden Anlagenkonfiguration entsprechende Programmierung der Steuerung voraus. Insbesondere ist festzulegen, ob die Sensoren (Druckschalter) im aktiven Zustand ein Schließer- oder Öffnersignal geben.

1. „Betrieb“ herstellen:
   - Absperrventil in der Speisewasserleitung öffnen und sicherstellen, dass ein Betriebsdruck des Einspeisewassers an der UO-Anlage von mindestens 3 bar ansteht.
   - Steuerung auf Betriebsart „Betrieb“ stellen
   - Die für den Ein- und Ausschaltvorgang der UO-Anlage zugeordneten Druckschalter kontrollieren.
   - Kontrollieren, dass die Meldung „Regeneration“, sofern sie angeschlossen ist, während der Funktionsprüfung nicht ansteht.

2. Funktionsprüfung „Druckmangel“
   - Absperrventil in der Speisewasserleitung langsam schließen.
   - Wenn der Einspeisedruck (abzulesen an PI 1) unter ca. 1 bar absinkt, schaltet die Pumpe der UO-Anlage ab und die Störung „Druckmangel“ wird angezeigt.
   - Absperrventil in der Speisewasserleitung wieder langsam öffnen.
   - Steigt der Einspeisewasserdruck über 1 bar an, bleibt die Störungsanzeige stehen, aber die Pumpe der UO-Anlage schaltet wieder ein.
   - Störungsanzeige quittieren mit der Alarmtaste

3. Funktionsprüfung „Niveau“
   - Wasseranforderung vom Befeuchter deaktivieren.
   - Anlage schaltet ab.
   - Wasseranforderung wieder aktivieren.
   - Anlage schaltet ein.

4. Funktionsprüfung „Leitfähigkeitsanzeige“
   Leitfähigkeit des Permeates am Leitfähigkeitsmessgerät der UO-Anlage ablesen. Den angezeigten Leitwert mit einer Handmessung vergleichen.

5. „Regeneration“ (falls Einzel-Enthärtung vorhanden)
   - Meldung „Regeneration“ an der Enthärtung herstellen.
   - Die UO-Anlage schaltet ab.
   - Meldung wieder zurücksetzen.
   - Die UO-Anlage schaltet wieder ein.

5.2 Außerbetriebnahme

- Kurzzeitige Außerbetriebnahme
  Für eine kurzzeitige Außerbetriebnahme Betriebsart „OFF“ herstellen.

- Langfristige Außerbetriebnahme
  Bei einer mehrtägigen oder längeren Außerbetriebnahme der UO-Anlage ist eine Konservierung der Module gegen Verkeimen und Frost erforderlich. Hauptschalter der UO-Anlage ausschalten. Permeatsammelbehälter vollständig entleeren und reinigen.

5.3 Wiederinbetriebnahme

- Wiederinbetriebnahme nach kurzzeitiger Außerbetriebnahme: Betriebsart „Betrieb“ herstellen.

- Wiederinbetriebnahme nach langfristiger Außerbetriebnahme: Nach einer langfristigen Außerbetriebnahme ist wie unter Abschnitt 5.1 „Inbetriebnahme“ zu verfahren.

6. Überwachung und Wartung

6.1 Überwachung

Um den Betrieb sicherzustellen, soll täglich eine optische Kontrolle auf Beschädigungen, Undichtigkeiten, etc. durchgeführt werden.

Betriebsprotokoll
Zur Überwachung der UO-Anlage ist außerdem ein Betriebsprotokoll zu führen.

Hinweis
An das Führen des Betriebsprotokolles ist die Gewährung von Gewährleistungsansprüchen gekoppelt. Von größter Wichtigkeit ist die Aufnahme der Messwerte am Tage der Inbetriebnahme.

Mit Hilfe des Betriebsprotokolles können plötzlich auftretende oder schleichende Veränderungen, die zur Beeinträchtigung oder Zerstörung der Module führen, festgestellt werden. Ferner können auch Störungen oder verändertes Betriebsverhalten rechtzeitig erkannt und korrigiert werden.

6.2 Wartung

Die hierbei durchzuführenden Arbeiten können im Rahmen eines Wartungsvertrages vom Service übernommen werden. Nur bei Verwendung von Originalersatzteilen bleibt die Garantie erhalten.

Baugruppe	Maßnahme	Intervall
Schutzfilter	Auswechseln der Filterpatrone	bei Differenzdruck >0,5 bar, jedoch mind. alle 2 Monate
UO-Anlage	Gesamtfunktionsprobe aller elektrischer und mechanischer Bauteile (siehe auch Kapitel „Inbetriebnahme“)	monatlich
Parameter kontrollieren	Permeatleistung (F1)	täglich
	Konzentratleistung (F2)	täglich
	Leitfähigkeit Permeat (QI 1)	täglich
	Arbeitsdruck (PI 3)	täglich
	Druck Einspeisewasser (PI 1)	wöchentlich
	Gesamthärte Einspeisewasser	wöchentlich
	Temperatur Einspeisewasser	monatlich
	pH-Wert	nach Bedarf
	Leitfähigkeit Einspeisewasser	monatlich
	freies Chlor	nach Bedarf
	gelöstes Eisen	nach Bedarf
	Verblockungsindex SDI	nach Bedarf
	Ausbeute	monatlich
Parametereinstellung	Kontrolle und Korrektur der eingestellten Betriebsparameter	nach Bedarf
Härtekontrollgerät	Sensor optisch überprüfen, ob das im Sensor befindliche Spezialharz das Gewebe noch straff spannt (Verhaltensweise siehe Verhalten bei Störung). Bei ausgebautem Sensor muss Störmeldung anstehen.	halbjährlich

7. Fehlerbehandlung

7.1 Druckmangel

Die Störung „Druckmangel“ wird angezeigt, wenn der Wasserdruck am Druckschalter (vor der Pumpe der UO-Anlage) unter 0,8 bar absinkt.

Die Anlage schaltet ab. Zur Störungssuche muss das Wasser fließen, deshalb über das Menü „Ausgänge“ Eingangsventil und Pumpe einschalten, wenn Wasser kommt.

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Manometer (PI 2) nach dem Schutzfilter ablesen	Druck > 0,8 bar	weiter bei Nr. 2.
		Druck ≤ 0,8 bar	weiter bei Nr. 3.
2.	Anschlussstec ker Druckschalter (PS 1) kontollieren	Stecker nicht verbunden	Stecker anschließen
		Stecker-Anschluss in Ordnung	Service anfordern
3.	Manometer hinter Voraufbereitung ablesen	Druck < 3 bar	Voraufbereitung überprüfen
		Druck ≥ 3 bar	weiter bei Nr. 4.
4.	Manometer (PI 01) vor Schutzfilter ablesen	Druck ≥ 3 bar	weiter bei Nr. 5.
		Druck < 3 bar	Drosselstellen in Einspeiseleitung entfernen
5.	Manometer (PI 01 + PI 02) vor u. nach Schutzfilter ablesen	Differenzdruck > 0,5 bar	Filterpatrone im Schutzfilter wechseln
		Differenzdruck ≤ 0,5 bar	weiter bei Nr. 6.
6.	Magnetventil (K 1) „Einspeisung“ kontrollieren	Magnetventil defekt	Magnetventil reparieren/erneuern

7.2 Leitfähigkeit im Permeat ist zu hoch

Die gemessene oder angezeigte Permeatleitfähigkeit ist zu hoch. Je nach Einstellung der Steuerung schaltet die Anlage ab oder nicht.

Die Leitfähigkeit des Einspeisewassers messen und daraus die maximale Permeatleitfähigkeit (LF-Grenzwert im Permeat ca. 8% vom Einspeisewasser) berechnen.

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Nach 10 Min. Betrieb Permeatleitfähigkeit direkt aus der Permeatleitung vor dem Permeatbehälter mit einem Handmessgerät messen und mit der Anzeige vergleichen	Messwert ist in Ordnung, aber Anzeigewert ist zu hoch	UO-Anlage ausschalten, LF-Meßzelle (QI 1) ausbauen, kontrollieren, reinigen oder erneuern, einbauen, Anlage einschalten, Betrieb herstellen und Kalibrierung durchführen
		Anzeige und Messwert sind gleich, aber Permeatleitfähigkeit ist zu hoch	weiter bei Nr. 2.
2.	Einstellung von Durchflussmengen (FI 1 + FI 2) und Arbeitsdruck (PI 3) kontrollieren (ggf. weiter bei 3.)	Werte entsprechen den techn. Daten	weiter bei Nr. 3.
		Werte entsprechen nicht den techn. Daten	Einstellung der Durchflussmengen wie bei Inbetriebnahme beschrieben korrigieren
3.	Sinkt die Leitfähigkeit auch nach einigen Minuten Betrieb der UO-Anlage nicht auf den Sollwert, Service anfordern.		

7.3 Der Differenzdruck vor und nach den Modulen ist zu groß

Ist der Differenzdruck zwischen „Moduleingang“ (PI 3) und „Modulausgang“ (PI 4) ca. 15% größer als bei der Inbetriebnahme, müssen die Module durch den Service gereinigt oder ausgetauscht werden.

Eine Reinigung von Modulen soll nur nach entsprechender Diagnose vom Service erfolgen. Hierbei muss abgewogen werden, wie die Kosten der Reinigung bei Erfolg oder Misserfolg zu den Kosten eines Membranaustausches stehen.

Eine Sicherheit für den Erfolg einer Reinigung kann grundsätzlich nicht gegeben werden!

7.4 Die Permeatleistung ist niedriger als die Nennleistung

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Temperatur des Einspeisewassers messen und die Permeatleistung für diese Temperatur berechnen (wie Inbetriebnahme)	Permeatleistung entspricht dem berechneten Wert	keine; die Permeatleistung ist aufgrund der niedrigen Temperatur verfahrensbedingt geringer
		Permeatleistung liegt unter dem berechneten Wert	weiter bei Nr. 2.
2.	Das Ausbeute-Verhältnis Konzentrat- (FI 2) zu Permeatleistung (FI 1) überprüfen	Ausbeute stimmt	weiter bei Nr. 4.
		Permeatleistung ist zu niedrig	weiter bei Nr. 3.
3.	Wurde/hat sich die Einstellung des Druckregelventils (C) geändert?	Einstellungen wurden geändert	Einstellungen des Druckregelventils (C) korrigieren
		Einstellungen wurden nicht geändert	Eine nicht temperaturbedingte Verringerung der Permeatleistung (siehe Seite 5) ist auf zunehmende Verblockung der Module zurückzuführen. Service anfordern
4.	Arbeitsdruck (PI 3) kontrollieren	Druck in Ordnung	Service anfordern
		Druck sehr niedrig	Pumpe (P 01) überprüfen und reparieren; Pumpendruck am Druckregelventil (C) erhöhen

7.5 Die Permeatleistung ist höher als die Nennleistung

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Temperatur des Einspeisewassers messen und die Permeatleistung für diese Temperatur berechnen	Permeatleistung entspricht dem berechneten Wert	keine; die Permeatleistung ist aufgrund der Temperatur verfahrensbedingt erhöht
		Permeatleistung liegt über dem berechneten Wert	weiter bei Nr. 2.
2.	Das Ausbeute-Verhältnis Konzentrat- (FI 2) zu Permeatleistung (FI 1) überprüfen	Ausbeute stimmt	Pumpendruck verringern auf den bez. Wert; verfahren wie bei der Inbetriebnahme
		Ausbeute liegt über dem Grenzwert	Permeatleistung auf den berechneten Wert einstellen und die Konzentratleistung so korrigieren, dass die max. Ausbeute nicht überschritten wird

7.6. UO-Anlage geht nicht in Betrieb, obwohl Anforderung vom Befeuchter aktiviert ist

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Kontollieren, ob die Störung „Regeneration“ oder „Hartwasser“ (wenn Sie angeschlossen ist) ansteht	Störung steht an	Regeneration abwarten, bzw. einleiten
		keine der genannten Störungen	weiter bei Nr. 2.
2.	UO-Anlage ausschalten, in der Steuerung die Klemme für Druckschalter (PS-2) durch je eine Brücke verbinden, UO-Anlage einschalten	UO-Anlage geht in Betrieb	Druckschalter (PS-2) und Kabel überprüfen/erneuern
		UO-Anlage geht nicht in Betrieb	Service anfordern

7.7 Pumpendruck ist zu hoch

Nr.	Prüfung/Kontrolle	Ergebnis	Maßnahmen
1.	Einstellung für Permeat- (FI 1) und Konzentratleistung (FI 2) mit der Berechnung vergleichen	Mengen liegen über dem berechneten Sollwert	Pumpendruck reduzieren, Grundeinstellung überprüfen; verfahren wie bei Inbetriebnahme
		Mengen entsprechen dem Sollwert	Pumpendruck wurde vermutlich aufgrund ansteigender Verblockung der Module nachgestellt; Module reinigen oder austauschen; Service anfordern

7.8 Signal „Stop“ als „Signal Stop“ oder „Spülen Stop“ bei Verwendung des Härtekontrollgerätes Limitron

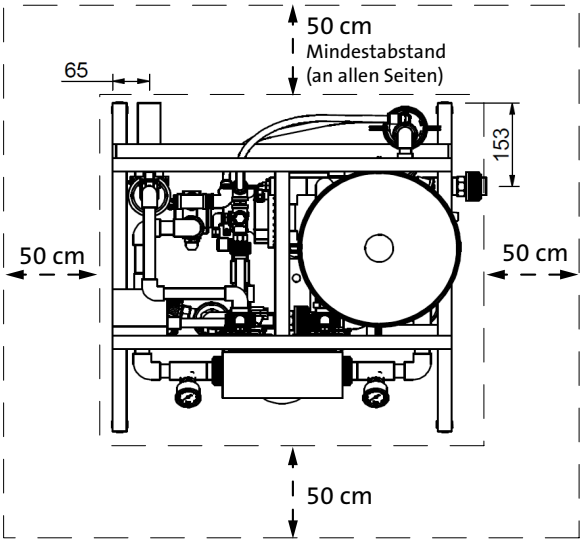
Nr.	Prüfung/Kontrolle	Maßnahmen
1.	Die Härteüberwachung Limitron hat die Anlage abgeschaltet	Gesamthärte des Einspeisewassers messen, bei nachweisbarer Härte die Enthärtung wieder in Betrieb setzen - Salz nachfüllen - Salzlösezeit von 4 Stunden für jede Flasche beachten - Jede Flasche von Hand regenerieren - Härteüberwachung Limitron regenerieren bzw. austauschen (siehe Seite 24)

7.9. Rote Störlampe bei Drehstromanlagen

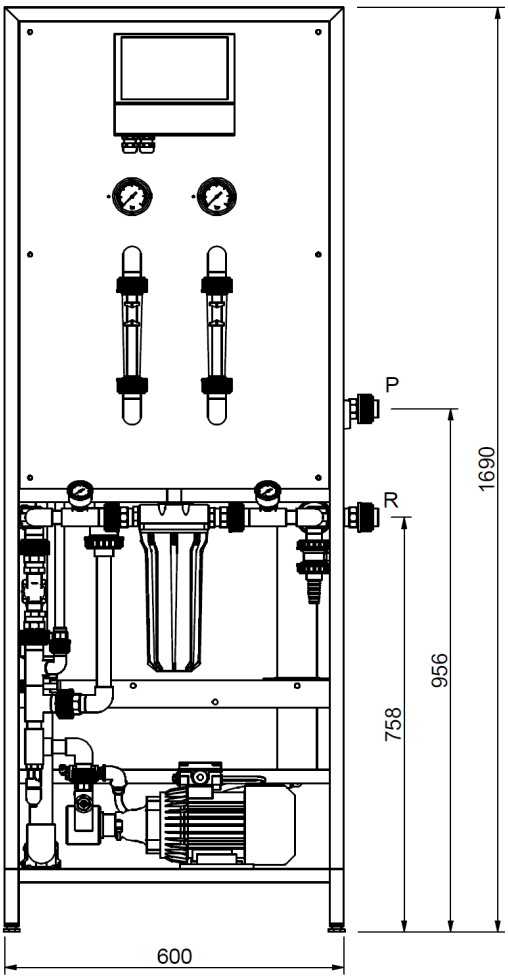
Nr.	Prüfung/Kontrolle	Maßnahmen
1.	Der Motorschutzschalter bei Anlagen mit Drehstromanschluss hat die Anlage abgeschaltet.	Die Stromaufnahme des Pumpenmotors ist zu hoch. - Motor und Pumpe auf Defekt prüfen und gegebenenfalls austauschen.

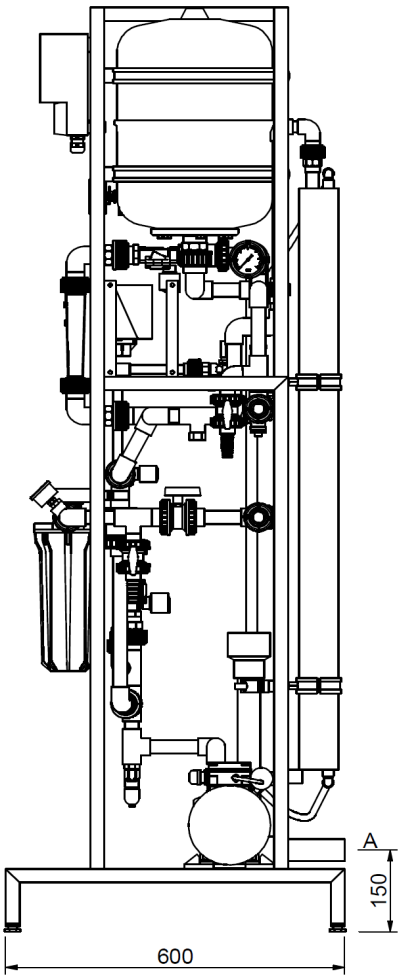
8. Anhang

8.1 Abmessungen Condair AT 06

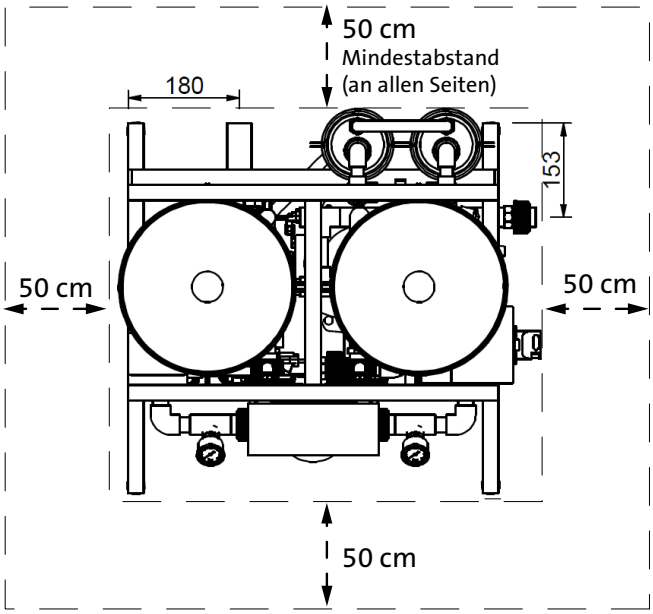


P - Permeat
R - Rohwasser/
Weichwasser
A - Auslauf/ Konzentrat

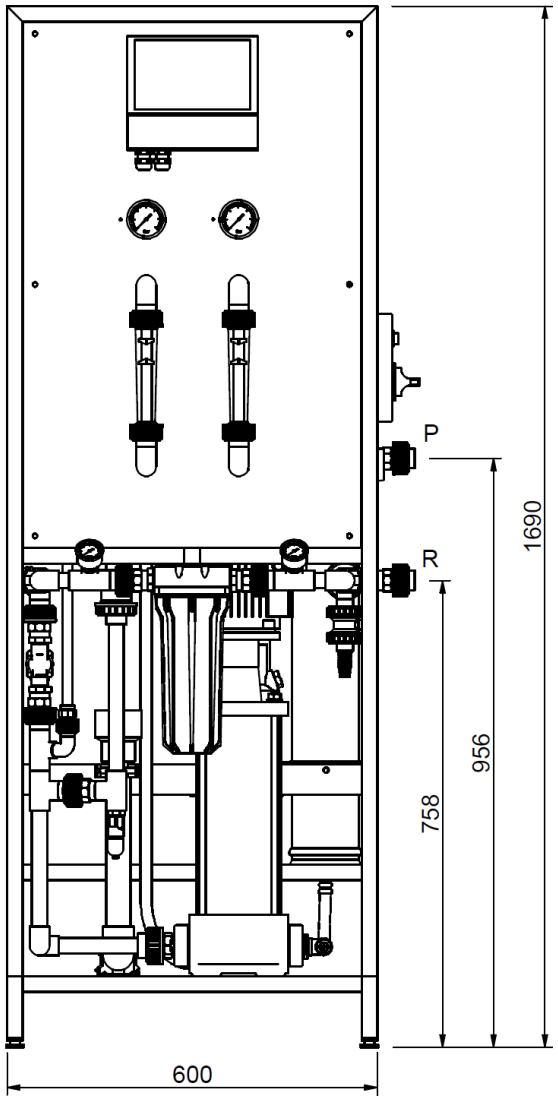


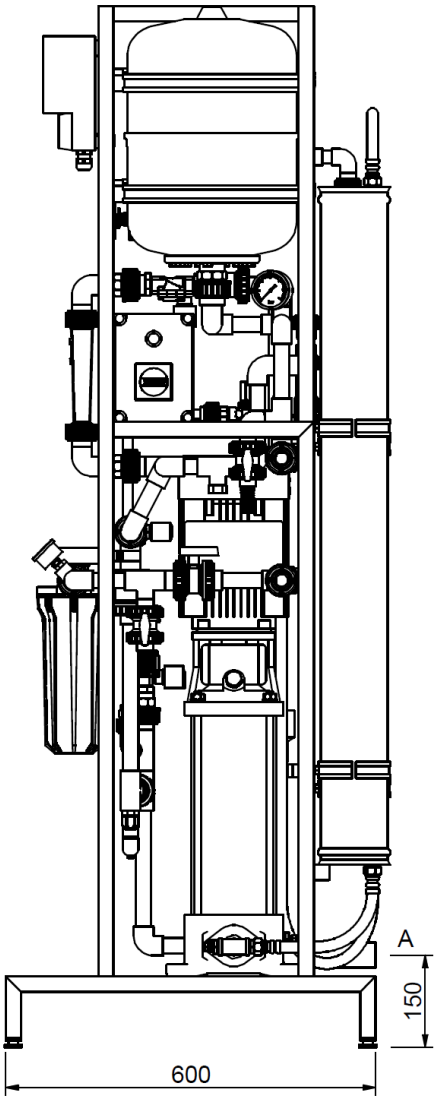


8.2 Abmessungen Condair AT 19, 27, 37, 54 und 68



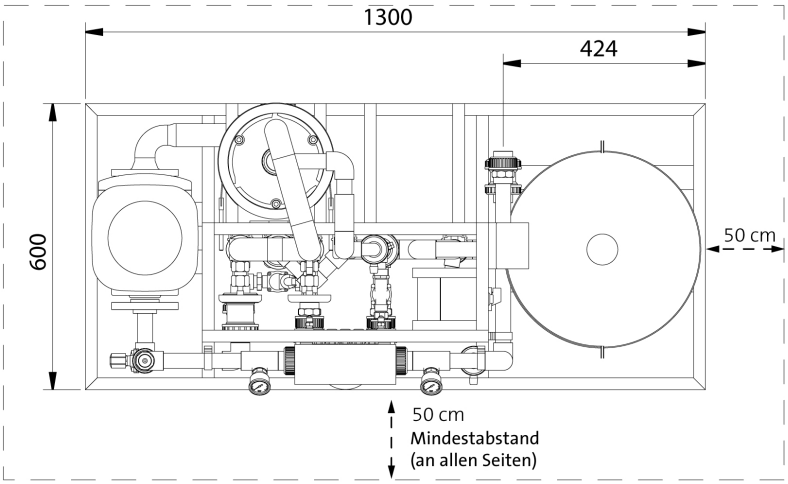
P - Permeat
R - Rohwasser/
Weichwasser
A - Auslauf/ Konzentrat

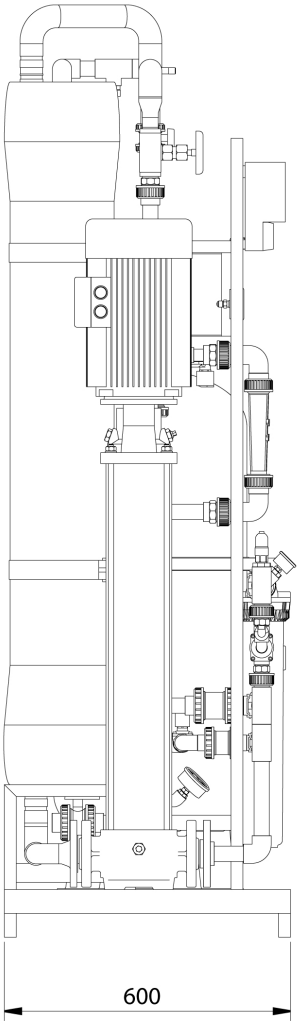


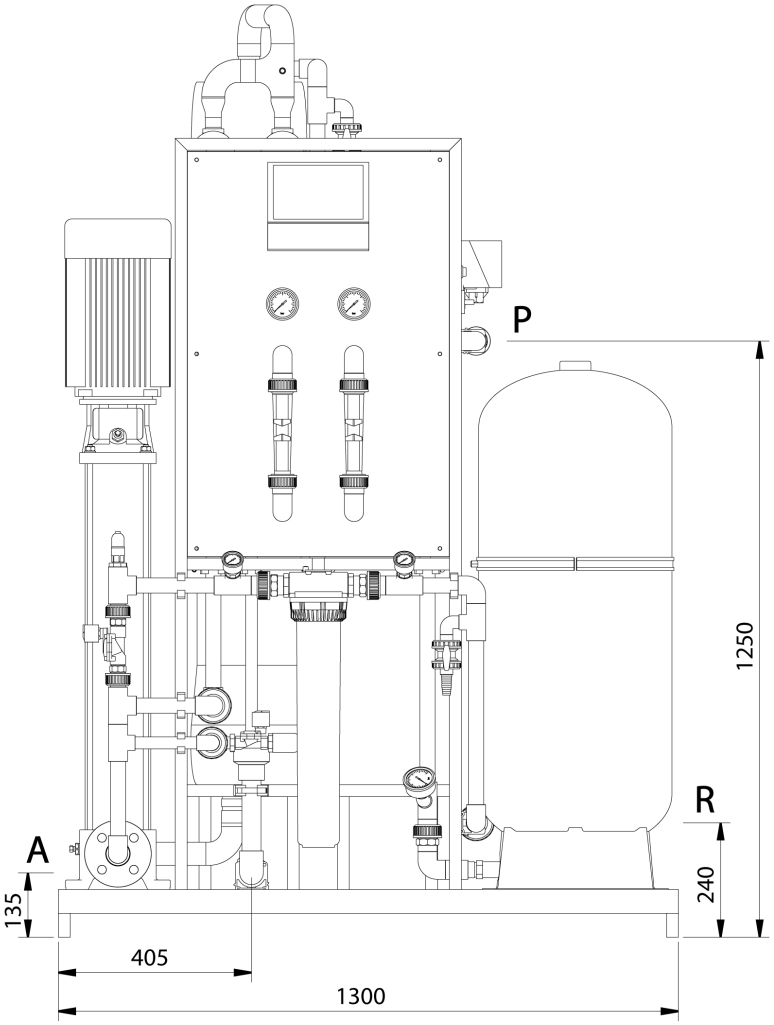


8.3 Abmessungen Condair AT 85 - 150

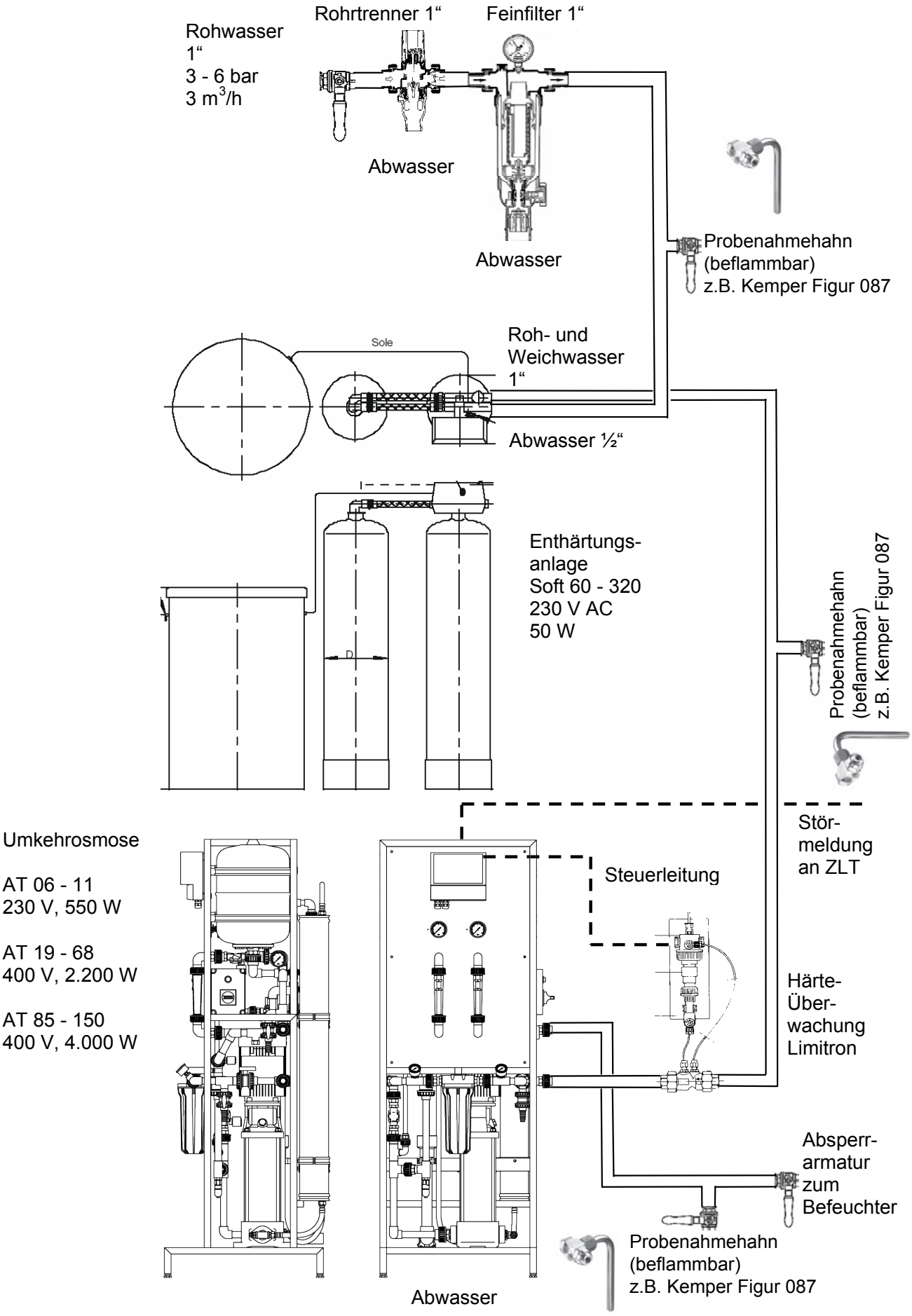
P - Permeat
R - Rohwasser/
Weichwasser
A - Auslauf/ Konzentrat







8.4 Montageaufbau



8.5 Betriebsprotokoll Condair AT

Gemessene/Berechnete Größe	Maß-einheit	Datum/ Inbetriebnahme		
Messwerte				
Einspeisewasser				
- Gesamthärte	°d			
- Leitfähigkeit	M S/cm			
- Temperatur	°C			
Kolloidindex	--			
Permeatleitfähigkeit	u S/cm			
Konzentratleitfähigkeit	u S/cm			
Druck vor Pumpe	bar			
Druck vor Modul	bar			
Druck nach Modul	bar			
Permeatmenge	l/h			
Konzentratmenge	l/h			
Berechnete Werte				
Volumenstrom Einspeisung	l/h			
Ausbeute	%			
Permeatmenge bei 15° (normalisiert)	l/h			
Salzrückhalt, gemessen	%			
Salzrückhalt, normalisiert	%			
Druckverlust	bar			
Scalingindikatoren				
- relative Änderung der normalisierten Permeat-leistung (max. -10%)	%			
- relative Änderung des normalisierten Salzrück-haltes (max. -5%)	%			
- relative Änderung des Druckverlustes (max. +15%)	%			

8.6 Betriebsanleitung Härtekontrollgerät Limitron

8.6.1 Funktionsweise

Der in die Weichwasserleitung eingebaute Differenzdruckgeber erzeugt bei Durchfluß einen geringen Differenzdruck. Dadurch wird ein Teilstrom über den im Bypass eingebauten Härtesensor geleitet und in den Hauptstrom zurückgeführt.

Bei Härtedurchbruch wird der Sensor beladen. Dabei schrumpft das im Härtesensor befindliche Spezialharz. Ein potentialfreie Kontakt wird zu Abschaltung der Umkehr-Osmose-Anlage verwendet werden.

8.6.2 Anzeige und Verhalten bei Störung Hartwasser – Signal „Stop“

Die Anzeige am Steuergerät der Umkehrosmose-Anlage erfolgt während der Betriebsphase als „Signal Stop“ und während der Spülphase als „Spülen Stop“

Austausch des Sensors

- Zuleitung (beide Eckventile) am Kopf bzw. Fußteil schließen.
- Verschraubungen öffnen, Sensor auswechseln.
- Vor Wiederinbetriebnahme prüfen, ob wieder Weichwasser vorhanden ist. Erst dann die Wasserzufuhr am Limitron öffnen.

oder

Regeneration des Sensors

- Zuleitung (beide Eckventile) am Kopf bzw. Fußteil schließen.
- Verschraubungen öffnen, Sensor entnehmen.
- Sole herstellen: In ½ l Rohwasser ca. 100 g Salztabletten auflösen
- Diese Sole durch den Sensor fließen lassen („Beule am Sensor nach unten) Die Beule verschwindet und wird zur Delle
- Den Sensor spülen mit ca. 1 l Weichwasser oder Permeat, die Delle wird wieder zu einer prallen Beule
- Den Sensor wieder einbauen.
- Vor Wiederinbetriebnahme prüfen, ob wieder Weichwasser vorhanden ist. Erst dann die Wasserzufuhr am Limitron öffnen.

Hinweis

Der Ersatzsensor muss vor dem Einbau mit Weichwasser durchgespült und beim Lagern in Weichwasser/Permeat gewässert werden, bis die Beule ganz prall ist.

8.7 Konformitätserklärung

Wir, Condair GmbH, Carl-von-Linde-Str. 25, D-85748 Garching-Hochbrück erklären in alleiniger Verantwortung, dass folgende Produkt Typ Condair AT ab Baujahr 2003 gemäß den Bestimmungen der Richtlinien:

- EG-Richtlinie für Maschinen (2006/42/EC)
- EG-Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EC)
- Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC)

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit im Falle einer Verwendung, die von derjenigen abweicht, die vom Hersteller angezeigt wurde und/oder im Falle der – auch teilweisen – Missachtung der Installations- und /oder Betriebsanleitung.

Garching, den 12.12.2014

Christian Bremer
Geschäftsführer

ppa. Holger Lasch
Produktmanager Luftbefeuchtung

8.8 Notizen

© 12.2014 Condair GmbH. Irrtum und technische Änderungen vorbehalten. Der Inhalt entrpicht dem Stand der Drucklegung.
Bei Fragen zur Dokumentation wenden Sie sich bitte an den Hauptsitz in Deutschland.

Condair GmbH

Regionalcenter **Süd**
Hauptsitz Deutschland
Carl-von-Linde-Straße 25
D-85748 Garching-Hochbrück
Tel. +49 (0) 89 207 008-0
Fax +49 (0) 89 207 008-140

Regionalcenter **Südwest**
Waldburgstraße 17-19
D-70563 Stuttgart
Tel. +49 (0) 711 78 87 94-3
Fax +49 (0) 711 78 87 94 48

Regionalcenter **Mitte**
Nordendstrasse 2
D-64546 Mörfelden-Walldorf
Tel. +49 (0) 6105 943 52-0
Fax +49 (0) 6105 943 52 40

Regionalcenter **Wes**t
Wiesenstraße 70A
D-40549 Düsseldorf
Tel. +49 (0) 211 69 07 57-0
Fax +49 (0) 211 69 07 57 50

Regionalcenter **Nord**
Karl-Wiechert-Allee 1c
D-30625 Hannover
Tel. +49 (0) 511 56 35 97-70
Fax +49 (0) 511 56 34 01

Regionalcenter **Ost**
Boyenstr. 41
10115 Berlin
Tel. +49 (0) 30 55 67 09-0
Fax +49 (0) 30 55 67 09 11

Condair **Österreich**
Perfektastraße 45
A-1230 Wien
Tel. +43 (0) 1 60 33 111-0
Fax +43 (0) 1 60 33 111 399